

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-121501

(43)Date of publication of application : 30.04.1999

(51)Int.Cl.

H01L 21/60

B23K 26/18

H02G 1/12

(21)Application number : 09-283861

(71)Applicant : NEC KYUSHU LTD

(22)Date of filing : 16.10.1997

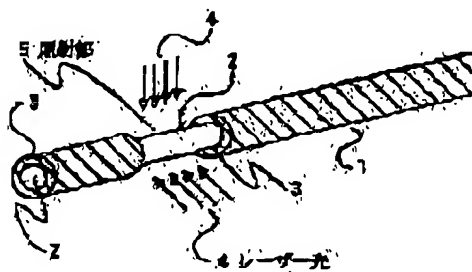
(72)Inventor : KIMURA NAOTO  
ITO TAKAHIRO

(54) COATING METALLIC FINE WIRE FOR INTERNALLY CONNECTING SEMICONDUCTOR DEVICE AND ASSEMBLING METHOD OF THE SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize a stable bonding connection by removing an insulating coating film only on a laser beam irradiated part which giving no needless damages to a metallic fine wire by a method, wherein a specific amount of pigment or paint is contained in an insulating coating film on a coating metallic fine wire for internally connecting a semiconductor device.

**SOLUTION:** In a coating metallic fine wire 1 for internally connecting a semiconductor device, a metallic fine wire 2 is coated with an insulating coating film 3 made of, e.g., a nylon resin containing 1-35 wt.% of black iron pigment. This coating metallic fine wire 1 is irradiated with laser beams 4, so as to remove the insulating coating film 3 for exposing the metallic fine wire 2. At this time, on the coating metallic fine wire 1, the insulating coating film 3 is made of the nylon resin containing 1-35 wt.% of black iron pigment so that the absorption efficiency of the laser beams 4 are is improved, thereby enabling only an irradiated part 5 of the insulating coating film 3 to be removed completely. Accordingly, stable bonding connection becomes possible.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.10.1997

[Date of sending the examiner's decision]

of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2990128

[Date of registration] 08.10.1999

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-121501

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I	
H 0 1 L 21/60	3 0 1	H 0 1 L 21/60	3 0 1 F
B 2 3 K 26/18		B 2 3 K 26/18	
H 0 2 G 1/12	3 0 3	H 0 2 G 1/12	3 0 3

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-283861

(22) 出願日 平成9年(1997)10月16日

(71) 出願人 000164450

九州日本電気株式会社

熊本県熊本市八幡一丁目1番1号

(72) 発明者 木村 直人

熊本県熊本市八幡一丁目1番1号 九州日本電気株式会社内

(72) 発明者 伊藤 隆博

熊本県熊本市八幡一丁目1番1号 九州日本電気株式会社内

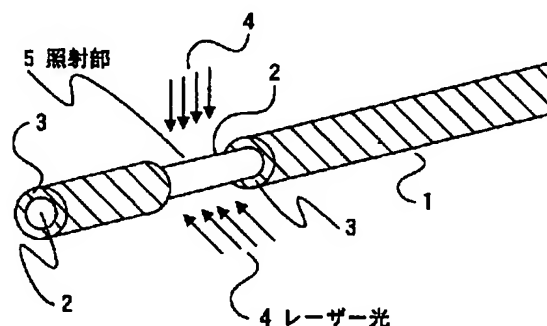
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 半導体装置内部接続用被覆金属細線及び半導体装置の組立方法

(57) 【要約】

【課題】 半導体装置内部接続用被覆金属細線の絶縁性被覆膜の放電加工による除去は、金属細線に与える損傷と被覆膜の除去の完全性とのトレードオフで安定性が不十分である。

【解決手段】 絶縁性被覆膜3に顔料或いは染料を含有させることにより、絶縁性被覆膜3を除去したい部分を含むように照射部5を設定して適切な波長のレーザー光4を照射することにより、金属細線2に無用の損傷を与ることなく所望の部分の絶縁性被覆膜3を除去することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁性被覆膜で周囲を被覆された半導体装置内部接続用被覆金属細線において、前記絶縁性被覆膜が1～35重量%の顔料を含有していることを特徴とする半導体装置内部接続用被覆金属細線。

【請求項2】 絶縁性被覆膜で周囲を被覆された半導体装置内部接続用被覆金属細線において、前記絶縁性被覆膜が1～35重量%以上の染料を含有していることを特徴とする半導体装置内部接続用被覆金属細線。

【請求項3】 絶縁性被覆膜で周囲を被覆された半導体装置内部接続用被覆金属細線において、前記絶縁性被覆膜が1～30重量%の炭素微粉末を含有していることを特徴とする半導体装置内部接続用被覆金属細線。

【請求項4】 絶縁性被覆膜で周囲を被覆された半導体装置内部接続用被覆金属細線において、前記絶縁性被覆膜が所定の波長のレーザー光を効率よく吸収する材料を含有していることを特徴とする半導体装置内部接続用被覆金属細線。

【請求項5】 前記顔料が、チタン白、亜鉛華、鉛白、リトボン、黄鉛、カドミウムイエロー、コバルトイエロー、モリブデン赤、カドミウムレッド、ベンガラ、鉛丹、コバルトグリーン、クロムグリーン、カーボンブラック又は鉄黒である請求項1記載の半導体装置内部接続用被覆金属細線。

【請求項6】 前記染料が、アゾ染料、アントラキノン染料、インジゴイド染料、ジフェニルメタン染料、トリフェニルメタン染料、キサンテン染料、アクリジン染料、アジン染料、オキサジン染料、チアジン染料、ポリメチン染料、キノリン染料又はフタロシアニン染料である請求項2記載の半導体装置内部接続用被覆金属細線。

【請求項7】 前記炭素微粉末は、粒径が1 $\mu$ m以下である請求項3記載の半導体装置内部接続用被覆金属細線。

【請求項8】 請求項1、2、3又は4記載の被覆金属細線を用いた半導体装置の組立方法において、前記被覆金属細線を半導体チップ又はパッケージに接続する前に前記被覆絶縁性被覆膜をレーザー光照射により除去する被覆膜レーザー除去工程が含まれることを特徴とする半導体装置の組立方法。

【請求項9】 請求項1、2、3又は4記載の被覆金属細線を用いた半導体装置の組立方法において、前記被覆膜レーザー除去工程で照射に使用されるレーザーが紫外レーザーである請求項8記載の半導体装置の組立方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半導体装置内部接続用被覆金属細線に関し、特にその被覆絶縁材料に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の半導体装置内部接続用被覆金属細

線は、金属細線の周囲が、絶縁性材料の被覆絶縁膜で被覆されており、その外観は、本発明の半導体装置内部接続用被覆金属細線の外観と同様である（図1参照）。

【0003】このような被覆ワイヤに関しては、たとえば特開平7-268278号公報に、被覆ワイヤの被覆絶縁膜の材料として、エポキシ樹脂とフェノール樹脂硬化剤からなるエポキシ樹脂組成物を硬化して得られる耐熱エポキシ樹脂、あるいは透明または半透明の被覆膜を形成する熱可塑性樹脂または5ミクロン以下の分散粒子径を形成する可とう化剤を含み、ガラス転移温度が125℃以上を有する耐熱エポキシ樹脂を被覆材として用いることが記載されている。

【0004】また、上述の公報には、被覆ワイヤの被覆絶縁膜の材料に関する公知技術として、更にポリウレタン樹脂、ナイロン樹脂、ポリイミド樹脂、フッ素系樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、絶縁ワニスであるエナメル、ホルマール、ポリエステル樹脂、耐熱ポリウレタン樹脂が記載されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】公知例に記載されているこれらの被覆絶縁膜の材料のうち、ポリエステル樹脂は膜の剛性が高すぎて脆くなるため、ボンディング性が悪く、ボンディング不良を生じるおそれがある。またポリエステル樹脂も含めて、ポリイミド樹脂、ナイロン樹脂、フッ素系樹脂は、樹脂の耐熱性が高いものの、逆に、金属ボールの形成時における加熱温度で分解せずに炭化してしまうので、半導体チップの電極端子へのワイヤボンディング時に被覆ワイヤに付着した炭化物がキャピラリに引っ掛かってワイヤの供給を妨害したり、金属ボールに付着した炭化物の為に、金属ボールと電極端子間の接合性を阻害する。一方リード側への被覆ワイヤボンディングを高信頼で行なうためには、接合部分の被覆を放電等によって熱的に除去することが必要であるが、前記の被覆材料では炭化物が接合部の金属線表面に残留するため、引き続いて行なわれる接合において、信頼性の高い接合を行なうことが出来ない。また、耐熱エポキシ樹脂を被覆膜として用いたものでは、上述の耐熱性、炭化物発生等の問題を改善し、ボンディングによる接合の信頼性の向上が図られている。

【0006】しかし、この改善された耐熱エポキシ樹脂を被覆膜として用いたものでも、ボンディング時の被覆膜除去は放電加工によって行われており、特に金属細線を溶融させることなく被覆膜を除去する際の安定性は充分とはいえない。

【0007】本発明の目的は、被覆されている金属細線を溶融させることなく被覆膜を除去する際も、確実に安定して除去することができる被覆膜を用いた半導体装置内部接続用被覆金属細線とこの被覆金属細線を用いた半導体装置の組立方法を提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の半導体装置内部接続用被覆金属細線は、その絶縁性被覆膜に1〜35重量%の顔料又は、染料を含有している。

【0009】又、本発明の他の半導体装置内部接続用被覆金属細線は、その絶縁性被覆膜に1〜30重量%の炭素微粉末を含有している。

【0010】更に、本発明の半導体装置の組立方法は、前述の被覆金属細線を半導体チップ又はパッケージに接続する前に、被覆金属細線の絶縁性被覆膜がレーザ光照射により除去される被覆膜レーザ除去工程を含んでいる。

【0011】本発明の半導体装置内部接続用被覆金属細線は、金線、A1線或いは銅線等の金属細線を被覆する絶縁性被覆膜に前述の通り顔料、染料、或いは炭素微粉末が所定の比率以上含ませてあるので、適切な波長を選ぶことで光の吸収効率が大きく向上しており、絶縁性被覆膜に含ませた顔料、染料或いは炭素微粉末に応じて、適切な波長と出力のレーザ光を選び、被覆膜を除去したい位置に照射することで照射部の絶縁性被覆膜が効率よく除去される。

【0012】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明の第1の実施形態の半導体装置内部接続用被覆金属細線の模式的な外観斜視図である。

【0013】本実施形態の被覆金属細線1は、金線からなる金属細線2が、鉄黒顔料を略15重量%含有するナイロン樹脂でなっている絶縁性被覆膜3で被覆されている。

【0014】図2は、この被覆金属細線1にレーザ光4を照射することにより、絶縁性被覆膜3が除去された状態を示す模式的な外観斜視図である。被覆金属細線1にレーザ光4を照射することで照射部5の絶縁性被覆膜3が除去され、金属細線2が露出している。前述の通り、本実施形態の被覆金属細線1は、絶縁性被覆膜3が鉄黒顔料を略15重量%含有するナイロン樹脂でなっているのでレーザ光4の吸収効率が良く、金属細線2に損傷を与えることなく照射部5の絶縁性被覆膜3のみが完全に除去される。

【0015】次に、本発明の第2の実施形態の、被覆金属細線1を用いた半導体装置の組立方法について、図面を参照して説明する。

【0016】図3は、この被覆金属細線1を用いて半導体装置の内部接続が行われた状態を模式的に示す断面図である。リードフレーム（又は、パッケージ）のアイランド14上に銀ペースト等の接着剤13で接着・搭載されたチップ11のパッド12に被覆金属細線1の一端がボンディング接続された後、リード15側がボンディング接続される。

【0017】具体的には、パッド12側は、被覆金属細

線1の端部を放電加工により絶縁性被覆膜3を除去すると共に金線1を溶融させてボール6を形成し、熱圧着ボンディングにより接続される。一方、リード15側は、被覆金属細線1のリード側ボンディング接続部7に該当する部分の絶縁性被覆膜3が完全に除去されるよう照射部5を設定してレーザ光4を照射し、絶縁性被覆膜3を除去した後、リード15に被覆金属細線1のリード側ボンディング接続部7を熱圧着ボンディングすることで接続される。

【0018】図4は、被覆金属細線41の金属細線42がA1の場合について、半導体装置の内部接続が行われた状態を模式的に示す断面図である。この場合、パッド12側については、被覆金属細線41の放電加工によるボール形成は出来ないもので、超音波接続部44に該当する部分の絶縁性被覆膜43が完全に除去されるよう照射部5を設定してレーザ光4を照射し、絶縁性被覆膜43を除去した後、パッド12に被覆金属細線41の超音波接続部44を超音波ボンディングすることで接続される。リード46側の接続は、図3の場合と同様であるので説明を省略する。

【0019】上述の通り、本実施形態の半導体装置の組立方法によれば、被覆金属細線の絶縁性被覆膜が、レーザ光を照射することで金属細線に無用の損傷を与えることなく除去されるので、より安定したボンディング接続が可能となっている。

【0020】特に、第1の実施形態で示されたような絶縁性被覆膜に顔料（又は染料）を適当な割合で含有させてある場合は、絶縁性被覆膜がレーザ光を吸収する吸収効率が向上しているため一層効果的である。

【0021】更に、使用するレーザを紫外レーザとすれば、レーザ光が絶縁性被覆膜のより表面に近いところで吸収されるようになり、更に効果的である。

【0022】尚、絶縁性被覆膜に含有させる炭素微粉末、顔料或いは染料の種類、含有比率は、被覆膜の基材となる物質や被覆条件（被覆膜厚等）に応じて適宜選択すればよい。又、絶縁性被覆膜を除去するためのレーザ光の波長、出力は、被覆膜の基材となる物質、被覆条件、含有している炭素微粉末、顔料或いは染料の種類及び含有比率を考慮して適切な条件を選択すればよい。

【0023】

【発明の効果】本発明の半導体装置内部接続用被覆金属細線は、その絶縁性被覆膜に顔料或いは染料を含有させることにより、レーザ光が絶縁性被覆膜に効率よく吸収され、金属細線に無用の損傷を与えることなく、レーザ光照射部の絶縁性被覆膜のみ除去することができ、安定したボンディング接続を実現できるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の半導体装置内部接続用被覆金属細線の模式的な外観斜視図である。

【図2】図1の被覆金属細線の絶縁性被覆膜が除去された状態を示す模式的な外観斜視図である。

【図3】金属細線が金線からなる被覆金属細線を用いて半導体装置の内部接続が行われた状態を模式的に示す断面図である。

【図4】金属細線がA1線からなる被覆金属細線を用いて半導体装置の内部接続が行われた状態を模式的に示す断面図である。

【符号の説明】

1, 41 被覆金属細線

2, 42 金属細線

3, 43 絶縁性被覆膜

4 レーザ光

5 照射部

6 ボール

7 リード側ボンディング接続部

11 チップ

12 パッド

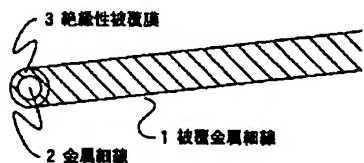
13 接着剤

14 アイランド

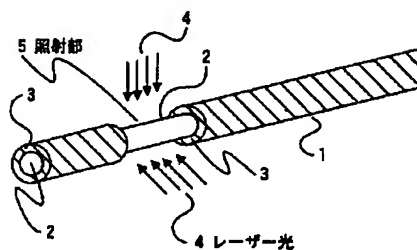
15, 46 リード

44 超音波接続部

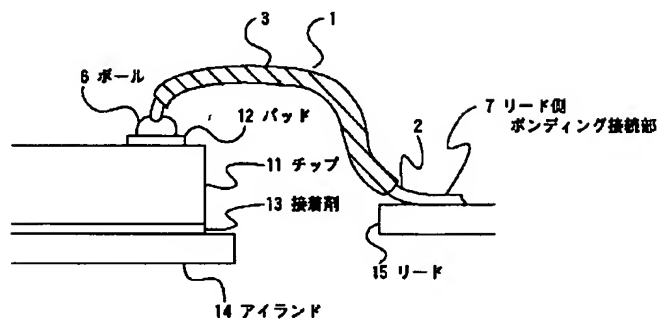
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

